

بررسی کارایی انواع مالچ بر حفظ رطوبت خاک در نهال کاری مناطق خشک با کاشت سیاه تاغ (*Haloxylon ammodendron*) در استان سمنان

داریوش قربانیان^۱، علیرضا افتخاری^۲، احسان زندی اصفهان^{۳*}، نصرت‌الله حسینی^۴ و بهروز ارسطو^۵

- (۱) مربی پژوهشی بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران.
(۲) استادیار پژوهشی بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
(۳) دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
* رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: zandiesfahan@gmail.com
(۴) استادیار (بازنشسته) مرکز آموزش جهاد کشاورزی رسول اکرم (ص)، دامغان، ایران.
(۵) کارشناس پژوهشی بخش منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲

چکیده

مناسب‌ترین روش حفظ رطوبت خاک در نهال کاری مناطق خشک، پوشاندن سطح خاک اطراف نهال کاشته شده توسط مالچ‌های طبیعی و مصنوعی است. برای بررسی تاثیر انواع مالچ در حفظ رطوبت خاک، دو نوع مالچ طبیعی و مصنوعی در اطراف نهال‌های تاغ پیش‌بینی شد. این طرح در قالب بلوک کامل تصادفی با دو تیمار اصلی شامل پوشش طبیعی (سنگریزه و شن) و پوشش مصنوعی (پلاستیک روشن و مشکی) و چهار تیمار فرعی شامل سنگریزه، شن، پلاستیک روشن، و پلاستیک مشکی و در سه منطقه سمنان، قوشه و دامغان انجام شد. یک تیمار شاهد نیز پیش‌بینی شد. هر تیمار فرعی در سه تکرار و در هر تکرار ۲۵ نمونه (تاغ) کاشته شد. بلافاصله بعد از کاشت نهال و آبیاری، پوشش مالچ در اطراف نهال قرار داده شد. در فواصل زمانی ده روزه رطوبت خاک توسط دستگاه TDR اندازه‌گیری شد. نتایج مربوط به رطوبت خاک نشان داد میزان رطوبت خاک در تیمار پلاستیک مشکی به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر مالچ‌ها بود. نتایج ارتفاع نهال تاغ نشان داد تیمار پلاستیک مشکی و شاهد بیشترین تاثیر را در حفظ رطوبت خاک داشته‌اند. علی‌رغم تفاوت درصد رطوبت خاک در انواع مالچ‌های طبیعی و مصنوعی، این تفاوت در مناطق مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع نهال نشان داد تفاوت در مالچ‌های طبیعی و مصنوعی و شاهد در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار بود، اما در مناطق مختلف این تفاوت معنی‌دار نبود. بررسی همبستگی بین ارتفاع نهال و درصد رطوبت خاک در تیمارهای مختلف نشان داد بالاترین همبستگی در تیمار ماسه ($R^2 = 78/8$) بود.

واژه‌های کلیدی: استان سمنان، رطوبت خاک، مالچ، نهال تاغ

مقدمه

مدیریت مناطق خشک و بیابانی خواهد داشت. یکی از فعالیت‌های عمده مدیریت بیابان کاشت گونه‌های مناسب از جمله تاغ است که از سالیان گذشته تا به امروز رواج داشته و تداوم انجام آن نیز اجتناب‌ناپذیر است. در انجام این کار مهم پس از کاشت نهال در عرصه‌های بیابانی برای اطمینان از استقرار گیاه مجریان مجبور به انجام ۵ تا ۷ نوبت آبیاری نهال‌های کاشته شده در سال اول هستند که این امر علاوه بر

در مناطق خشک کمبود بارندگی و زیادی تبخیر همواره بر روی تولید یا استقرار گونه‌های گیاهی که برای اهداف معینی کاشته می‌شوند، تاثیرگذار است. بنابراین هر روشی که کارآیی مصرف آب را بهبود بخشد و بتواند در حفظ رطوبت خاک موثر باشد و آن را برای مدت زمان بیشتری (به‌خصوص در دوره رویش گیاه) نگهدارد، نقش اساسی در موفقیت

تحقیق نشان داد مالچ‌پاشی سراسری به دلیل ایجاد یک لایه غیرقابل نفوذ در سطح زمین و محدودکننده برای تامین رطوبت تپه‌های ماسه‌ای گزینه مناسبی نیست اما مالچ‌پاشی نواری جهت حفظ رطوبت ناشی از بارندگی و استقرار گونه‌های گیاهی مناسب‌تر است. فرح‌پور (۱۳۸۳) در تحقیقی میزان جوانه‌زنی تحت تاثیر مالچ و مواد جاذب رطوبت در قالب یک طرح اسپیلیت پلات در منطقه آران و بیدگل را مورد بررسی قرار داد. در این بررسی شش روش کاشت و استقرار شامل استفاده از مالچ نفتی، مالچ چینی، مواد جاذب رطوبت بلژیکی، مواد جاذب رطوبت فرانسوی و تیمار شاهد (مالچ‌پاشی نشده) را به‌عنوان فاکتور اصلی و کشت بذر چهار گونه گیاهی تاغ، اسکنبیل، دم گاو و کلبیت را به‌عنوان فاکتور فرعی در سه تکرار مورد آزمایش قرار داد. نتایج تحقیق وی نشان داد در محل اجرای طرح با ۶۶ میلی‌متر بارندگی، بهترین گزینه جهت بسترسازی جوانه‌زنی توسط مالچ نفتی به‌وجود آمده است و سایر تیمارها از جمله مالچ چینی و تیمارهای جاذب رطوبت در مقایسه با مالچ نفت کارایی لازم را نداشته‌اند. همچنین استفاده از بذر تاغ و اسکنبیل بیشتر از سایر تیمارهای فرعی مربوط به نوع بذر موثر بوده‌اند. ضمناً بذرکاری همزمان با استفاده از مالچ‌پاشی نتیجه بهتری دارد.

Meyers و همکاران (۲۰۰۳) استفاده از مالچ پلاستیکی در سطح زمین در مناطق سردسیری را موجب افزایش دمای خاک و پیش‌رس شدن گیاه دانسته‌اند و همچنین نتیجه‌گیری کردند کاربرد مالچ پلاستیکی سیاه و روشن در آیوا و آلاسکا موجب پیش‌رسی محصول ذرت شیرین به مدت ۸-۴ روز شده است. Ruppel و Makswitat (۱۹۹۶) در مطالعه‌ای تحت عنوان «اثرات مالچ پلاستیکی سیاه روی موازنه تبدیل ازت در خاک به تابعیت از آبیاری و تغذیه کود ازته در خیار» نتیجه گرفتند مالچ پلاستیکی اثر مثبت و معنی‌داری روی افزایش رشد و نمو گیاه با عملکرد بالای میوه و جذب ازت توسط گیاه دارد. Kumar و Srivastava (۱۹۹۸) در آزمایشی، اثر مالچ‌های مختلف را روی کشت دو گونه گوجه‌فرنگی بررسی نمودند. نتایج نشان داد مالچ‌ها تفاوت معنی‌داری روی تعداد میوه در بوته، وزن تازه، افزایش بازارپسندی و درصد زودرسی و عملکرد میوه داشته و بهترین مالچ نیز پوشش

هزینه بسیار گزاف، باعث فشردگی خاک (به علت تردد زیاد تانکرهای آب) و مشکلات ناشی از آن می‌شود. بنابراین یافتن روش‌هایی برای حفظ رطوبت خاک کمک بزرگی به دستگاه‌های اجرایی در کاهش هزینه، افزایش راندمان کار و صرفه‌جویی در مصرف آب خواهد کرد.

Jalota (۱۹۹۳) بیان کرده در مناطق خشک و نیمه‌خشک حدود ۴۰ تا ۷۰ درصد از اتلاف آب از سطح خاک به‌وسیله تبخیر انجام می‌گیرد که می‌توان به وسیله مواد پوشاننده خاک از آن جلوگیری نمود و در اختیار گیاه قرار داد. نتایج تحقیقات Burt و همکاران (۲۰۰۲) در خصوص تاثیر استفاده از مالچ و کاه بر حفظ رطوبت خاک لخت نشان داد با استفاده از این روش می‌توان بعد از آبیاری میزان تبخیر از سطح خاک را از ۱۱ تا ۸۴ درصد برای یک دوره کوتاه‌مدت و نصف این میزان را در درازمدت کاهش داد. لقمان (۱۳۸۰) در تحقیقی با عنوان «مقایسه روش‌های تثبیت بیولوژیک شن با استفاده از مالچ و بدون استفاده از مالچ»، به بررسی تاثیر عملیات مالچ‌پاشی بر گونه‌ای رایج در عملیات زیستی در مناطق بیابانی و نیز روش انجام عملیات نهال‌کاری و بذرکاری پرداخت. بررسی موفقیت گونه‌های کاشته شده در طول فصل رویش سال بعد نشان داد به علت کمبود بارندگی در سال آزمایش اگرچه میزان موفقیت اولیه در تیمار مالچ‌پاشی کمتر از تیمار شاهد بود، ولی در پایان فصل رویش سال بعد موفقیت هر دو تیمار با اندکی برتری شاهد نسبت مالچ‌پاشی به حد صفر رسیده است. نتایج نهایی ۵ ساله نشان داد موفقیت گونه‌های کاشته شده در تیمار مالچ‌پاشی با ایجاد حوضچه آبگیر دو برابر تیمار شاهد بدون مالچ‌پاشی است و از نظر روش کاشت موفقیت نهال‌کاری در منطقه مورد مطالعه بیش از سه برابر موفقیت در روش بذرکاری بوده است.

روحی‌پور (۱۳۶۷) در تحقیقی با عنوان «بررسی مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین روش تثبیت تپه‌های شنی مرتفع جهت استقرار پوشش گیاهی در منطقه مارون اهواز»، تاثیر متقابل مورفولوژی تپه‌های ماسه‌ای، نحوه عملیات مالچ‌پاشی (نواری، سراسری) و نوع گونه‌های کشت شده (گز و کهور) را مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه میزان رطوبت تپه‌های ماسه‌ای به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار بر پوشش گیاهی در مناطق مالچ‌پاشی شده و مناطق شاهد تعیین شد. نتایج این

دریا ۱۲۵۰ متر و میانگین بارش سالانه در سال ۹۱ معادل ۸۷/۹ میلی‌متر و در سال ۹۲ معادل ۴۴/۵ میلی‌متر اعلام شد (ایستگاه سینوپتیک دامغان).

این طرح در قالب بلوک کامل تصادفی با ۲ تیمار اصلی مالچ طبیعی (A) شامل دو تیمار فرعی شن درشت (a₁) و شن نرم (a₂) و مالچ مصنوعی (B) شامل دو تیمار فرعی پلاستیک سفید (b₁) و پلاستیک سیاه (b₂) و شاهد (C بدون مالچ) با ۳ تکرار در ۳ منطقه مختلف با خاک‌های مختلف انجام شد. پس از تعیین نقاط و پیاده کردن نقشه کاشت، دو پروفیل حفر و از هر پروفیل دو نمونه خاک از اعماق صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری برای تعیین پارامترهای بافت، OM، N، EC و PH برداشت شد. کاشت نهال با فاصله ۳ متر از یکدیگر و به تعداد ۲۵ اصله نهال گلدانی یک‌ساله برای هر تیمار در اسفند ماه انجام شد و پس از ایجاد تشتک با قطر تقریبی ۷۰ سانتی‌متر در اطراف هر نهال، اولین آبیاری به میزان تقریبی ۲۰ لیتر صورت گرفت. بلافاصله روی تیمارهای مورد نظر در سطح تشتک ایجاد شده، پلاستیک معمولی با ضخامت یک میلی‌متر (روشن و تیره) پهن و برای جلوگیری از کنار زده شدن آنها توسط باد، اطراف آنها خاک ریخته شد. مالچ‌های شن درشت و شن نرم نیز به ضخامت حدود ۵ سانتی‌متر در سطح تشتک ها پهن شد. تیمار شاهد، بدون مالچ بوده و در طول دوره آزمایش هر ماه یک‌بار تا پایان ماه آبان آبیاری شد (۸ نوبت و به میزان تقریبی ۲۰ لیتر در هر نوبت). سایر تیمارها به‌جز آبیاری نوبت اول در طول دوره آزمایش آبیاری نشد. در هر تیمار به‌طور تصادفی در سه نقطه سنسورهای TDR نصب و هر ۱۰ روز یک‌بار با دستگاه TDR درصد رطوبت خاک تا عمق ۶۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری و قرائت شد. میزان رشد ارتفاعی نهال‌ها و درصد زنده‌مانی آنها نیز مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار گرفت. برای مقایسه فاکتورهای مورد بررسی از تجزیه واریانس طرح بلوک کامل تصادفی و از روش General Linear Model در نرم افزار Minitab نسخه ۱۶ استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون دانکن و (LSD) استفاده شد.

نتایج

نتایج مربوط به درصد رطوبت خاک نشان داد تیمار پلاستیک مشکی با میزان متوسط ۱۲/۹۸ درصد بیشترین تاثیر

پلاستیک سیاه انتخاب شد. ولی مواد جامد محلول میوه و ویتامین ث تحت تاثیر مالچ‌های مختلف قرار نگرفت. Moreno و Moreno (۲۰۰۸) در یک آزمایش دو ساله تفاوت دو مالچ پلی‌اتیلن و زیستی را بر روی گوجه فرنگی مورد بررسی قرار دادند. نتیجه نشان داد دمای خاک در تیمارهای پلی‌اتیلن بیشتر از تیمارهای مالچ زیستی است. عملکرد و تعداد میوه در هر دو نوع مالچ تقریباً به هم نزدیک بوده اما نسبت به شاهد در سال اول ۲۵ درصد افزایش و در سال دوم ۳۰ درصد افزایش را نشان داد. البته از نظر شکل میوه، سفتی و محتوی آب میوه و مواد جامد محلول در میوه، بین تیمارهای مالچی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. Lincoln و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی اثرات نیتروژن و مالچ پلاستیکی را بر روی *Zucchini squash* بررسی کردند و نتیجه گرفتند مالچ پلاستیکی می‌تواند از آبسویی نیترات جلوگیری کند. هدف از اجرای این پروژه تحقیقاتی شناسایی مناسب‌ترین نوع مالچ برای حفظ هرچه بهتر رطوبت خاک در اطراف نهال‌های تاغ کاشته شده در عرصه‌های بیابانی بود.

مواد و روش‌ها

استان سمنان واقع در بین طول‌های جغرافیایی ۵۸°، ۵۱ تا ۵۸°، ۵۷ شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۱۷°، ۳۴ تا ۳۰°، ۳۷ شمالی حدود ۹۸۰۰۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. برای اجرای طرح سه سایت انتخاب شد که عبارتند از: ۱. منطقه سمنان در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی سمنان با مختصات عرض جغرافیایی ۵۴°، ۷۶، ۳۵، ۳۵ شمالی و طول جغرافیایی ۰۷°، ۲۷، ۵۳ شرقی. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۰ متر و میانگین بارش سالانه در سال ۹۱ معادل ۱۳۲/۷ میلی‌متر و در سال ۹۲ معادل ۷۹/۸ میلی‌متر اعلام شد. ۲. منطقه قوشه در ایستگاه بخش سیلاب قوشه (۷۵ کیلومتری شرق سمنان) با مختصات عرض جغرافیایی ۵۲°، ۹۶، ۵۵ شمالی و طول جغرافیایی ۲۱°، ۲۷، ۷، ۵۴ شرقی. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۲۰۰ متر و میانگین بارش سالانه در سال ۹۱ معادل ۸۷/۹ میلی‌متر و در سال ۹۲ معادل ۴۴/۵ میلی‌متر اعلام شد (ایستگاه سینوپتیک دامغان). ۳. منطقه دامغان در ۱۲ کیلومتری جاده چشمه علی و با مختصات عرض جغرافیایی ۴۱°، ۱۱، ۱۵، ۳۶ شمالی و طول جغرافیایی ۱°، ۱۳، ۰۴، ۵۴ شرقی. میانگین ارتفاع از سطح

رتبه‌های بعد قرار گرفتند. کمترین و بیشترین مقدار رطوبت به ترتیب با ۷/۷۸ و ۱۸/۱۷ درصد مربوط به مناطق دامغان و سمنان می‌باشد. مقدار رطوبت در تیمارهای شاهد، شن درشت و ماسه کمتر بوده و به ترتیب در رتبه‌های سوم تا پنجم قرار گرفتند (شکل ۱ و جداول ۱ و ۲).

را از نظر حفظ رطوبت خاک اطراف نهال در مقایسه با سایر تیمارها داشت. در بین مناطق نیز سمنان با ۱۹/۰۴ درصد بالاتر از بقیه مناطق بود. تیمارهای بعدی پلاستیک روشن با مقدار ۱۱/۹۷ درصد، شاهد با میانگین ۱۱/۰۴ درصد، شن درشت با میانگین ۱۰/۹۳ درصد و ماسه با میانگین ۹/۹ درصد در

جدول ۱. تجزیه واریانس مقدار رطوبت خاک در تیمار شاهد در مناطق و سال‌های مختلف

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
سالها	۱	۰/۰۱۳۰۶۶۷	۰/۰۱۳۰۶۶۷	۰/۴۹۶۵۱۶۸	Ns
مناطق	۲	۲۷/۵۸۱۶۳۳	۱۳/۷۹۰۸۱۷	۵۲۴/۰۳۳۵۷	Ns
خطای آزمایش	۲	۰/۰۵۲۶۳۳۳	۰/۰۲۶۳۱۶۷		
کل	۵	۲۷/۶۴۷۳۳۳			

جدول ۲. مقدار رطوبت خاک در تیمارها، سال‌ها و مناطق مختلف

تیمارها	سال	قوشه	سمنان	دامغان	میانگین کل
پلاستیک مشکی	اول	۱۰/۷۴	۲۶/۹۸	۸/۳	۱۵/۳۴
	دوم	۱۲/۴۳	۱۱/۰۹	۸/۳۳	۱۰/۶۲
	میانگین	۱۱/۵۹	۱۹/۰۴	۸/۳۲	۱۲/۹۸
پلاستیک روشن	اول	۹/۱۴	۲۳/۲۲	۷/۷۱	۱۳/۳۶
	دوم	۱۰/۸	۱۳/۱۱	۷/۸۴	۱۰/۵۸
	میانگین	۹/۹۷	۱۸/۱۷	۷/۷۸	۱۱/۹۷
شن درشت	اول	۱۰/۰۱	۱۱/۴۲	۷/۸۸	۹/۷۷
	دوم	۹/۷۶	۱۸/۵۳	۸/۰۲	۱۲/۱
	میانگین	۹/۸۹	۱۴/۹۸	۷/۹۵	۱۰/۹۴
ماسه	اول	۹/۶	۱۲/۷۱	۷/۲۶	۹/۸۶
	دوم	۹/۸	۱۲/۵۴	۷/۵۱	۹/۹۵
	میانگین	۹/۷	۱۲/۶۳	۷/۳۹	۹/۹
شاهد	اول	۱۱/۷۶	۱۶/۵۸	۸/۲۱	۱۲/۱۸
	دوم	۸/۹۱	۱۱/۰۳	۹/۷۳	۹/۸۹
	میانگین	۱۰/۳۴	۱۳/۸۱	۸/۹۷	۱۱/۰۴

۸۵/۹۶ سانتی‌متر نشان داده و کمترین ارتفاعات در این دو تیمار مربوط به منطقه قوشه بوده که به ترتیب دارای ارتفاع ۳۶/۲۲ و ۳۱/۸۲ سانتی‌متر بوده است. تیمار پلاستیک روشن با ۵۱/۱۹ درصد در رتبه سوم بوده که تفاوت چندانی با تیمار

نتایج مربوط به ارتفاع نهال نشان داد تیمار پلاستیک مشکی و شاهد بیشترین تاثیر را از رطوبت خاک داشته و به ترتیب ۵۱/۹۹ و ۵۱/۳ سانتی‌متر را به خود اختصاص داده‌اند. در این دو تیمار منطقه سمنان بالاترین ارتفاع را به ترتیب ۷۹/۰۳ و

بررسی کارایی انواع مالچ بر حفظ رطوبت خاک در نهال کاری مناطق خشک با کاشت سیاه تاغ (*Haloxylon ammodendron*).../۲۹

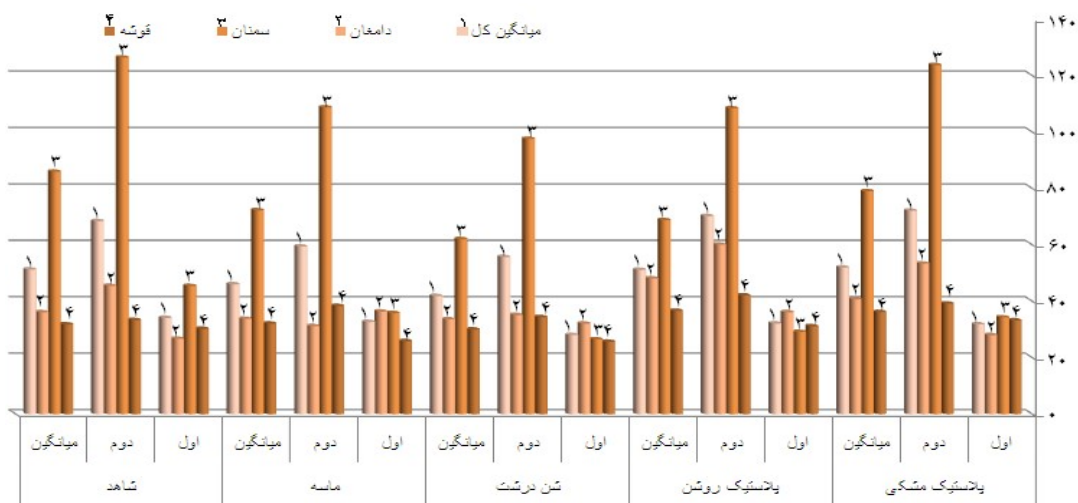
پلاستیک مشکی ندارد. کمترین و بیشترین ارتفاع در تیمار پلاستیک روشن مربوط به منطقه قوشه به ترتیب ۳۶/۶۴ و ۶۸/۸۱ سانتی متر است. ارتفاع نهال در تیمارهای شن درشت و ماسه کمتر از تیمارهای دیگر بوده و با ۴۱/۹۱ و ۴۶/۰۷ سانتی متر در رتبه‌های بعد قرار می‌گیرند (شکل ۲ و جداول ۴، ۵ و ۶).

جدول ۳. نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک

سمنان	قوشه	دامغان	بافت		EC	pH	%OM	%N
			سپت	شن				
۶/۶۴	۳۵/۴	۵۲/۹	۱/۶۱	۰/۰۸	۶/۴۵	۷/۶۴	۱/۶۱	۰/۰۸
۵/۶	۱۸/۴	۷۶	۰/۶۴	۰/۰۳	۴/۶۶	۷/۹۶	۰/۶۴	۰/۰۳
۳/۳۴	۱۷	۷۹/۶۶	۰/۱۱	۰/۰۲	۲/۷	۷/۸۳	۰/۱۱	۰/۰۲



شکل ۱. مقایسه میانگین میزان رطوبت خاک در تیمارها، سالها و مناطق مختلف



شکل ۲. مقایسه میانگین‌های رشد ارتفاعی نهال‌های تاغ در تیمارها، سالها و مناطق مختلف

جدول ۴. اندازه ارتفاع نهال تاغ در تیمارها، سالها و مناطق مختلف

تیمارها	سال	قوشه	سمنان	دامغان	میانگین کل
پلاستیک مشکی	اول	۳۳/۲۴	۳۴/۳	۲۸/۰۲	۳۱/۸۵
	دوم	۳۹/۲	۱۲۳/۷۵	۵۳/۴۱	۷۲/۱۲
پلاستیک روشن	میانگین	۳۶/۲۲	۷۹/۰۳	۴۰/۷۲	۵۱/۹۹
	اول	۳۱/۱۷	۲۹/۱۶	۳۶/۱۴	۳۲/۱۶
شن درشت	دوم	۴۲/۱۱	۱۰۸/۴۵	۶۰/۱۱	۷۰/۲۲
	میانگین	۳۶/۶۴	۶۸/۸۱	۴۸/۱۳	۵۱/۱۹
ماسه	اول	۲۵/۶۵	۲۶/۵۱	۳۲/۱۱	۲۸/۰۹
	دوم	۳۴/۳۹	۹۷/۶۲	۳۵/۱۵	۵۵/۷۲
شاهد	میانگین	۳۰/۰۲	۶۲/۰۷	۳۳/۶۳	۴۱/۹۱
	اول	۲۵/۸۸	۳۵/۸۴	۳۶/۳۸	۳۲/۷
شاهد	دوم	۳۸/۳۷	۱۰۸/۷۵	۳۱/۲۲	۵۹/۴۵
	میانگین	۳۲/۱۳	۷۲/۳	۳۳/۸	۴۶/۰۷
شاهد	اول	۳۰/۲۵	۴۵/۴۶	۲۶/۷۵	۳۴/۱۵
	دوم	۳۳/۳۹	۱۲۶/۴۶	۴۵/۵	۶۸/۴۵
شاهد	میانگین	۳۱/۸۲	۸۵/۹۶	۳۶/۱۳	۵۱/۳

ندارد. نتایج آزمون‌های مقایسه‌ای دانکن و LSD در جدول (۶) نشان می‌دهد تیمارها در یک گروه قرار دارند.

تجزیه واریانس ارتفاع گیاه در جدول (۵) نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین ارتفاع گیاه در کلیه تیمارها وجود

جدول ۵. تجزیه واریانس ارتفاع نهال تاغ در تیمارها و مناطق مختلف

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
مناطق	۲	۵/۴۲۲	۲/۷۱۱	۰/۲۲	Ns
مالج‌ها	۴	۷۸۷۳۱	۱۹/۶۸۳	۱/۶	Ns
خطای آزمایش	۸	۷۸/۴۹۰	۱۲/۳۱۱		
کل	۱۴	۱۸۲/۶۴۳			

جدول ۶. مقایسه میانگین تیمارهای مالج بر ارتفاع نهال تاغ

تیمار	رطوبت خاک (LSD5% = ۶.۶۰۶)	
	آزمون دانکن	آزمون LSD
شاهد	A	۳۴/۱۱۳
پلاستیک روشن	A	۳۶/۶۳۰
پلاستیک مشکی	A	۳۳/۹۶۰
ماسه درشت	A	۳۱/۰۹۷
ماسه نرم	A	۳۷/۶۴۰

مالچ‌های طبیعی و مصنوعی

از آنجایی که بررسی تاثیر استفاده از انواع مالچ‌ها از نظر محیط زیستی دارای اهمیت است، بنابراین نتایج این دو گروه از مالچ‌های طبیعی (شن درشت و ماسه) و مصنوعی (پلاستیک مشکی و روشن) به شرح زیر است:

درصد رطوبت خاک

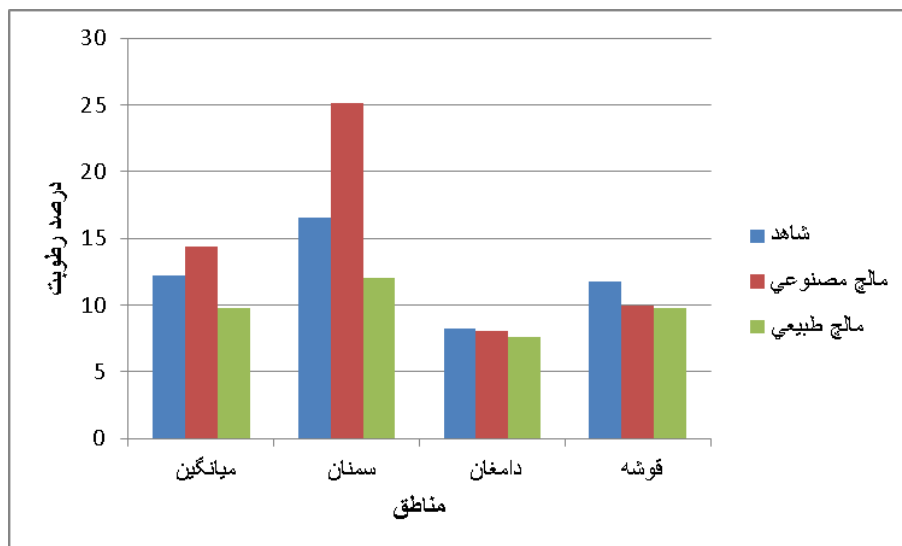
نتایج ذخیره رطوبت به‌طور متوسط در سال اول آزمایش نشان داد مقدار رطوبت در مالچ مصنوعی حدود ۴۰ درصد بیشتر از مالچ طبیعی و ۲۰ درصد بیشتر از شاهد است. بیشترین مقدار در مالچ مصنوعی مربوط به منطقه سمنان با

۲۵/۱ درصد و کمترین مقدار مربوط به منطقه دامغان در مالچ طبیعی با ۷/۵۷ درصد اندازه‌گیری شد. در سال دوم در مجموع درصد رطوبت خاک در مالچ مصنوعی نسبت به سال اول ۳۵/۴ درصد کاهش نشان داد ولی مالچ طبیعی در سال دوم که به‌طور متوسط ۱۱/۰۳ درصد بود نسبت به سال اول ۱۲/۴ درصد افزایش نشان داد. در سال دوم کمترین مقدار رطوبت ذخیره شده مربوط به منطقه به مالچ طبیعی در منطقه دامغان بود که مشابه سال اول می‌باشد (جدول ۷).

جدول ۷. مقایسه درصد رطوبت خاک در مالچ‌های مصنوعی و طبیعی

سال دوم			منطقه	سال اول		
طبیعی	مصنوعی	شاهد		شاهد	طبیعی	مصنوعی
۹/۷۸	۱۱/۶۲	۸/۹۱	قوشه	۱۱/۷۶	۹/۸۱	۹/۹۴
۱۵/۵۴	۱۲/۱	۱۱/۰۳	سمنان	۱۶/۵۸	۱۲/۰۷	۲۵/۱
۷/۷۷	۸/۰۹	۹/۷۳	دامغان	۸/۲۱	۷/۵۷	۸/۰۱
۱۱/۰۳	۱۰/۶	۹/۸۹	میانگین	۱۲/۱۸	۹/۸۱	۱۴/۳۵

با توجه به شکل (۳) در سال اول اجرای طرح کمترین مقدار رطوبت ذخیره شده در خاک مربوط به منطقه دامغان و بیشترین مقدار مربوط به منطقه سمنان بود.



شکل ۳. درصد رطوبت خاک در مالچ‌های مصنوعی و طبیعی در سال اول

مختلف جدول (۸) عدم معنی‌دار بودن مقدار رطوبت آنها را در اولین سال اجرای طرح نشان می‌دهد.

مقایسه آماری درصد رطوبت خاک علی‌رغم تفاوت در مقادیر آن در انواع مالچ‌های طبیعی و مصنوعی در مناطق

جدول ۸. تجزیه واریانس مالچ مصنوعی، طبیعی، شاهد و درصد رطوبت خاک در مناطق مختلف در سال اول

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
مالچ طبیعی و مصنوعی	۲	۱۶۱/۳۱۳۱	۸۰/۶۵۶۵۳	۳/۴۳۵۴۰۳	ns
مناطق مختلف	۲	۳۰/۸۷۰۳۵	۱۵/۴۳۵۱۸	۱/۰۴۰۱۶۹	ns
خطای آزمایش	۴	۵۹/۳۵۶۴۳	۱۴/۸۳۹۱۱		
کل	۸	۲۵۱/۵۳۹۹			

مالچ بالا برده است. همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود در دو منطقه دیگر میانگین ذخیره رطوبت در مالچ مصنوعی بیشتر است.

در سال دوم اجرای طرح نیز همانند سال اول کمترین مقدار رطوبت مربوط به منطقه دامغان و فقط در منطقه سمنان مالچ طبیعی توانسته است بیشترین مقدار رطوبت را در خاک ذخیره نماید و به همین دلیل میانگین مناطق را در این نوع



شکل ۴. درصد رطوبت خاک در مالچ‌های مصنوعی و طبیعی در سال دوم

مختلف متفاوت است، اما همچون سال اول از نظر تجزیه واریانس مقدار رطوبت تیمارها در مناطق مختلف معنی‌دار نیست (جدول ۹).

در سال دوم آزمایش نیز اگر چه مقدار رطوبت به علت بارندگی کمتر در هر دو نوع مالچ مصنوعی و طبیعی و شاهد نسبت به سال اول کمی کمتر است و مقادیر آنها در مناطق

جدول ۹. تجزیه واریانس مالچ مصنوعی، طبیعی، شاهد و درصد رطوبت خاک در مناطق مختلف در سال دوم

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
مالچ طبیعی و مصنوعی	۲	۲۹/۲۷۰۲۷	۱۴/۶۳۵۱۴	۳/۸۶۶۹۹۹	ns
مناطق مختلف	۲	۱/۹۷۸۱۵۶	۰/۹۸۹۰۷۸	۰/۲۶۱۳۴۱	ns
خطای آزمایش	۴	۱۵/۱۳۸۴۹	۳/۷۸۴۶۲۴		
کل	۸	۴۶/۳۸۶۹۲			

ارتفاع نهال

خورد، به طوری که در تیمار مالچ مصنوعی نهالها ۲۳/۶ درصد رشد بیشتر از مالچ طبیعی داشت. بلندترین نهالها مربوط به منطقه سمنان در تیمار شاهد با ۱۲۶/۴۶ سانتی متر و کوتاهترین آن در منطقه دامغان و قوشه با ۳۳/۱۹ و ۳۳/۳۹ به ترتیب در تیمارهای مالچ طبیعی در دامغان و شاهد در قوشه مشاهده شد (جدول ۱۰).

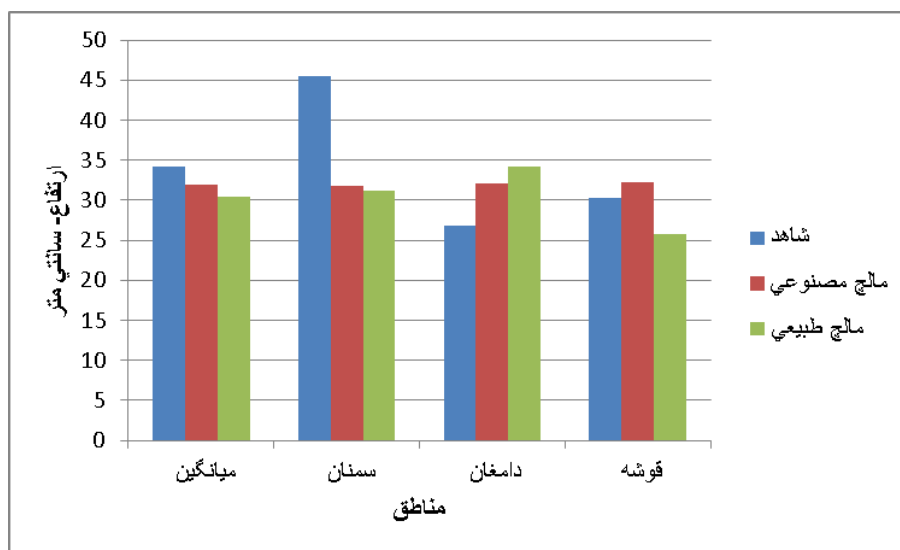
ارتفاع نهال تاغ در اولین سال آزمایش علی‌رغم اینکه مقدار متوسط رطوبت در مالچ مصنوعی حدود ۴۰ درصد بیشتر از مالچ طبیعی بود اما تفاوت فاحش در دو نوع مالچ و شاهد را نشان نداد. بیشترین ارتفاع نهالها مربوط به مالچ طبیعی در دامغان (۳۴/۲۵ سانتی متر) و کوتاهترین نهالها در منطقه قوشه و در مالچ طبیعی با ۲۵/۷۷ سانتی متر مشاهده شد. در سال دوم تفاوت ارتفاع نهال در تیمارها بیشتر به چشم

جدول ۱۰. مقایسه ارتفاع نهال تاغ در مالچ‌های مصنوعی و طبیعی

سال دوم			منطقه	سال اول		
طبیعی	مصنوعی	شاهد		طبیعی	مصنوعی	شاهد
۳۶/۳۸	۴۰/۶۶	۳۳/۳۹	قوشه	۲۵/۷۷	۳۲/۲	۳۰/۲۵
۱۰۳/۱۹	۱۱۶/۱	۱۲۶/۴۶	سمنان	۳۱/۱۸	۳۱/۷۳	۴۵/۴۶
۳۳/۱۹	۵۶/۷۶	۴۵/۵	دامغان	۳۴/۲۵	۳۲/۰۸	۲۶/۷۵
۵۷/۵۸	۷۱/۱۷	۶۸/۴۵	میانگین	۳۰/۴	۳۲	۳۴/۱۵

منطقه سمنان مقدار رشد نهال در دو مالچ مصنوعی و طبیعی مشابه بوده، هر چند تیمار شاهد برتری نسبی بیشتری دارد.

همان‌طور که شکل (۵) نشان می‌دهد در دامغان تاثیر مالچ طبیعی از بقیه مناطق بیشتر بوده ولی در منطقه قوشه مالچ مصنوعی روی ارتفاع نهال تاثیر بیشتری را نشان می‌دهد. در



شکل ۵. ارتفاع نهال تاغ در مالچ‌های مصنوعی، طبیعی و شاهد در سال اول

اندازه نهالها را در تیمارها و مناطق مختلف نشان می‌دهد (جدول ۱۱).

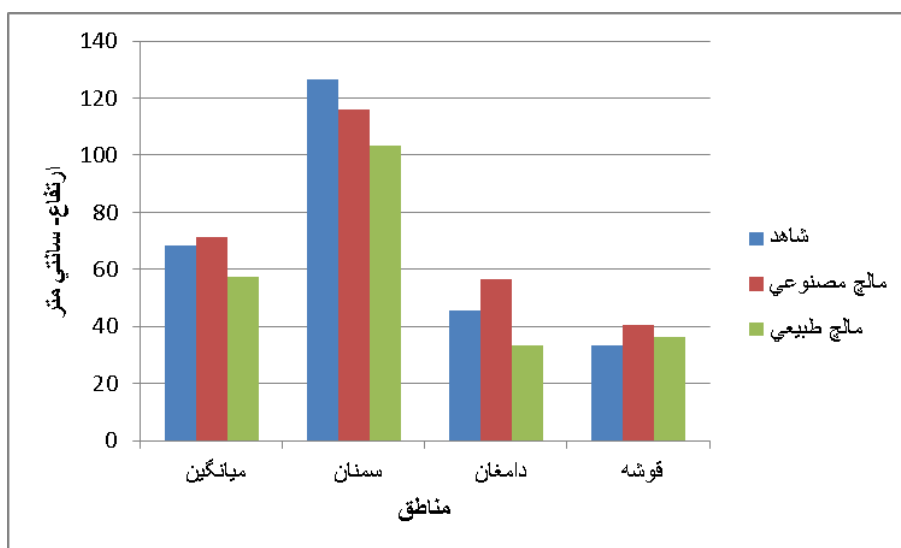
نتایج تجزیه واریانس ارتفاع نهال در سال اول اجرای طرح همانند وضعیت درصد رطوبت خاک بوده و معنی‌دار نبودن

جدول ۱۱. تجزیه واریانس مالچ مصنوعی، طبیعی، شاهد و ارتفاع نهال در مناطق مختلف در سال اول

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
مالچ طبیعی و مصنوعی	۲	۷۳/۶۸۶۲۴	۳۶/۸۴۳۱۲	۰/۹۱۴۲۸۴	ns
مناطق مختلف	۲	۲۱/۳۳۲۵۱	۱۰/۶۶۶۲۵	۰/۲۶۴۶۹	ns
خطای آزمایش	۴	۱۶۱/۱۸۸۹	۴۰/۲۹۷۲۲		
کل	۸	۲۵۶۷۰۷۶			

مصنوعی تقریباً مساوی بود ولی در منطقه قوشه به مقدار ناچیزی تاثیر مالچ مصنوعی بیشتر از طبیعی مشاهده شد (شکل ۶).

تغییر ارتفاع در سال دوم اجرای طرح در منطقه سمنان به صورتی بود که متوسط حدود دو برابری را نسبت به منطقه دامغان و حدود ۳ برابری را نسبت به منطقه قوشه نشان داد. ارتفاع نهالها اگرچه به طور متوسط در تیمارهای شاهد و مالچ



شکل ۶. ارتفاع نهال تاغ در مالچ‌های مصنوعی و طبیعی در سال دوم

هرچند در مناطق مختلف این تفاوت معنی دار نبود (جدول ۱۲).

آنالیز واریانس ارتفاع نهال به علت تفاوت نسبتاً زیاد در سال دوم در منطقه سمنان تفاوت این پارامتر را در مالچ‌های طبیعی و مصنوعی و شاهد در سطح ۹۹ درصد معنی دار کرد،

جدول ۱۲. تجزیه واریانس مالچ مصنوعی، طبیعی، شاهد و ارتفاع نهال در مناطق مختلف در سال دوم

منابع تغییر	درجات آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
مالچ طبیعی و مصنوعی	۲	۱۱۱۳۶۴	۵۵۶۷۲	۸۳/۵۵۷۲۸	**
مناطق مختلف	۲	۳۱۰/۱۳۴۷	۱۵۵/۰۶۷۴	۲/۳۲۶۹۶۵	ns
خطای آزمایش	۴	۲۶۶/۵۵۷۲	۶۶/۶۳۹۳۱		
کل	۸	۱۱۷۱۳/۰۹			

اختلاف معنی دار مشاهده می شود، اما بین ارتفاع نهال اختلاف این دو نوع مالچ معنی دار نیست (جدول ۱۳).

نتایج مقایسه مالچ طبیعی و مصنوعی با یکدیگر نشان می دهد که بین میزان رطوبت خاک در سطح یک درصد

جدول ۱۳. مقایسه مالچ طبیعی و مصنوعی با یکدیگر و سطح معنی داری آنها

نوع مالچ	رطوبت خاک	ارتفاع گیاه	
مصنوعی	A	۳۵/۲۹۵	A
طبیعی	B	۳۴/۳۶۸	A
مقدار F و سطح معنی داری	**	۰/۱۳	ns

بحث و نتیجه گیری

معنی دار نشد بنابراین می توان استنباط نمود در این منطقه نیز همانند منطقه قوشه تاثیر مالچ ها معادل مقدار آبی است که در هر ماه به نهال های شاهد داده می شد. این نتایج با نتیجه تحقیقات Jalota (۱۹۹۳) و Opara و همکاران (۱۹۹۲) مطابقت دارد.

همان طور که ارتفاع نهال ها در اولین سال اجرای طرح اختلاف را در انواع تیمارها نشان می دهد، این تفاوت از نظر آماری نیز در سطح ۹۵ درصد معنی دار مشاهده شد. اگرچه در سال دوم میزان تفاوت بین ارتفاع نهال ها نسبت به سال اول در همه تیمارها قابل ملاحظه بود و تفاوت تا بیش از ۳ برابر را نشان داد ولی در این سال اختلاف آماری بین تیمارها مشاهده نشد. تفاوت معنی دار میانگین دو ساله بین مالچ ها در ارتفاع نهال ها در سطح ۹۵ درصد را می توان به تاثیر مثبت مالچ شن درشت و ماسه که در سال دوم کاهش عملکرد رطوبتی نسبت به سایر مالچ ها را نشان نداد ارتباط داد. این نتیجه با نتایج Mao و Tian (۱۹۹۶) و Rahman و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. بافت خاک سبک و EC و میزان Silt آن زیادتر از سایر مناطق است.

نتایج مربوط به اجرای طرح در منطقه دامغان نشان داد هیچیک از تیمارها در سال اول بر خلاف دو منطقه قوشه و سمنان که در سال دوم کاهش را نشان می داد، اختلاف زیادی نداشت و به همین دلیل هیچیک از سال های اجرای طرح اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. ارتفاع نهال ها در منطقه دامغان در اولین سال اجرای طرح دارای اختلاف معنی دار در انواع تیمارها نبود. اگرچه در سال دوم میزان تفاوت بین ارتفاع نهال ها نسبت به سال اول در همه تیمارها قابل ملاحظه بود و به همین دلیل در این سال اختلاف آماری

همان طور که نتایج مربوط به اجرای طرح در منطقه قوشه نشان داد تیمار مربوط به مالچ پلاستیک مشکی در سال دوم بهتر توانست رطوبت را در خاک نگه دارد. از آنجایی که تیمارهای مالچ با شاهد نیز معنی دار نشده است، بنابراین می توان استنباط نمود تاثیر مالچ ها در صرفه جویی آب مصرفی معادل مقدار آبی است که در هر ماه به نهال های شاهد داده می شد. این نتایج با یافته های لیاقت و همکاران (۱۳۷۸) مطابقت دارد. ارتفاع نهال ها در هیچیک از سال های آزمایش معنی دار نشد، هرچند که رطوبت خاک در سال دوم معنی دار بود ولی تاثیر آن بر رشد نهال در حدی نبود که آن را در حتی در همان سال معنی دار نماید که احتمالاً بافت خاک در این موضوع موثر بود. بافت خاک سبک بوده و pH و EC آن در حد خاک های مناطق بیابانی برآورد شد.

نتایج مربوط به اجرای طرح در منطقه سمنان نشان داد تیمار مربوط به مالچ پلاستیک مشکی در سال اول بهتر توانسته رطوبت را در خاک نگه دارد، ولی مقدار آن در سال دوم کاهش یافته که این کاهش در تیمار پلاستیک روشن نیز مشاهده می شود. مهمترین دلیل آن را می توان در افزایش استهلاک مالچ ها بر اثر گرما و کاهش اثربخشی آنها در ذخیره رطوبت ذکر نمود. تفاوت مقدار رطوبت بین تیمارها در حدی بود که در سال اول اختلاف معنی داری بین تیمارها در سطح ۹۹ درصد مشاهده شد. هرچند در سال دوم این تفاوت معنی دار نبود، همچنین تفاوت میانگین دو ساله در درصد رطوبت عدم معنی دار بودن آنها را نشان داد و این بدین معنی است که استفاده از هر نوع مالچ در ذخیره رطوبت خاک تفاوتی نداشته است. از آنجایی که تیمارهای مالچ با شاهد نیز

بین تیمارها در سطح ۹۵ درصد مشاهده شد، لیکن تفاوت معنی‌دار میانگین دو ساله بین مالچ‌ها در ارتفاع نهال‌ها مشاهده نشد.

به‌طور کلی در مورد وضعیت رطوبت خاک در این طرح می‌توان بدین صورت نتایج را اعلام کرد که مقدار رطوبت ذخیره شده در تیمار پلاستیک مشکی در منطقه سمنان بیشترین رطوبت ذخیره شده مربوط به سال اول بوده، همان‌طور که میانگین دو ساله در این منطقه از بقیه مناطق بیشتر بوده است. در سال دوم اگرچه مقدار رطوبت بیشتر در منطقه قوشه مشاهده شد، اما میانگین دو ساله در این منطقه نیز از میانگین کل کمتر است. بافت خاک بسیار سبک بوده و EC آن کمتر از سایر نقاط برآورد شد.

نتایج نهایی مربوط به رطوبت خاک نشان داد تیمار پلاستیک مشکی دارای بیشترین تاثیر از نظر مقدار در مقایسه با سایر تیمارها داشته و به‌طور متوسط ۱۲/۹۸ درصد را به‌خود اختصاص داده که در بین مناطق مختلف سمنان با ۱۹/۰۴ درصد بالاتر از بقیه مناطق بوده است. تیمار پلاستیک روشن با ۱۱/۹۷ درصد در رتبه دوم و تیمارهای شاهد، شن درشت و ماسه به‌ترتیب در رتبه‌های سوم تا پنجم قرار دارند.

بررسی اثرات متقابل تیمارها و مناطق مختلف در مقدار رطوبت نشان داد در مناطق به احتمال ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار است، ولی اثر متقابل مالچ و مناطق اختلاف معنی‌دار ندارند. Abu-Baki و همکاران (۱۹۹۲)، Abu-Blan و Abu-Gharbieh (۱۹۹۴) و Rornic و همکاران (۲۰۰۳) نتایجی مشابه در تاثیر مالچ پلاستیکی در حفظ رطوبت با آنچه در این آزمایش به‌دست آمد را اخذ نمودند.

نتایج ارتفاع نهال تاغ نشان داد تیمار پلاستیک مشکی و شاهد بیشترین تاثیر را از رطوبت خاک داشته و به‌ترتیب ۵۱/۳ و ۵۱/۹۹ سانتی‌متر را به‌خود اختصاص داده‌اند. در این دو تیمار منطقه سمنان بالاترین ارتفاع را نشان داد و کمترین ارتفاعات در این دو تیمار مربوط به منطقه قوشه بوده است. تیمار پلاستیک روشن با ۵۱/۱۹ درصد در مرتبه سوم اهمیت بوده که تفاوت چندانی با تیمار پلاستیک مشکی ندارد. ارتفاع نهال در تیمارهای شن درشت و ماسه کمتر از تیمارهای دیگر بوده و به‌ترتیب با ۴۱/۹۱ و ۴۶/۰۷ سانتی‌متر رتبه‌های بعدی اهمیت را به‌خود اختصاص داده‌اند.

بررسی اثرات متقابل تیمارها و مناطق مختلف در ارتفاع نشان داد مناطق مختلف به احتمال ۹۹ درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند، ولی اثر متقابل مالچ و مناطق اختلاف معنی‌دار ندارند. مقایسه آماری درصد رطوبت خاک در مقادیر آن در انواع مالچ‌های طبیعی و مصنوعی در مناطق مختلف بیانگر معنی‌دار بودن مقدار رطوبت آنها را نشان می‌دهد. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع نهال نشان می‌دهد تفاوت این پارامتر در مالچ‌های طبیعی، مصنوعی و شاهد در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است.

بررسی همبستگی بین ارتفاع نهال و درصد رطوبت خاک در تیمارهای مختلف نشان داد بالاترین همبستگی در تیمار ماسه با $R^2 = ۸/۷۸$ بود و تیمارهای پلاستیک مشکی، روشن، شن درشت، شاهد، مالچ طبیعی و مالچ مصنوعی به‌ترتیب دارای ضرایب همبستگی ۹/۷۱، ۷/۶۰، ۲/۷۶، ۴/۶۸، ۳/۵۸ و ۴/۶۴ بود.

در نهایت با عنایت به مشکلات محیط زیستی و عوارض انسانی استفاده از مالچ‌های نفتی در پروژه‌های مدیریت مناطق بیابانی کشور، باید رویکرد استفاده از مالچ‌های بیولوژیک توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور در مقابله با پدیده بیابان‌زایی و مهار و تثبیت کانون‌های داخلی فرسایش بادی مدنظر قرار گیرد. با توجه به تاثیر مالچ پلاستیک مشکی در حفظ رطوبت خاک و صرفه‌جویی در مصرف آب پیشنهاد می‌گردد:

اداره منابع طبیعی تلاش خود را به استفاده از این نوع مالچ در نهال‌کاری در مناطق بیابانی معطوف دارد تا با این روش حداقل با ۴ بار صرفه‌جویی در آبیاری سالانه و با فرض ۲۰ لیتر آب برای هر نهال در هر بار و در صورت وجود ۱۵۰ اصله نهال در هر هکتار و با عنایت به کاشت ۱۰۰۰ هکتار از عرصه در هر سال در استان مقدار آب قابل صرفه‌جویی بالغ بر ۱۲ میلیون لیتر خواهد شد که از نظر اقتصادی اگر هر تانکر به‌طور متوسط ۵۰۰۰ لیتر ظرفیت داشته باشد از مصرف ۲۴۰۰ تانکر با هزینه‌ای بالغ بر یک میلیارد ریال در سال جلوگیری خواهد شد. از آنجایی که تفاوت معنی‌داری بین مالچ‌های طبیعی و مصنوعی در ذخیره رطوبت خاک که هدف این آزمایش بود، مشاهده شد و اگرچه در اندازه ارتفاع نهال این تفاوت معنی‌دار بود بنابراین برای جلوگیری از آلودگی محیط

- fresh- market field-market Tomatoes. HortScience, 27(7): 787-789.
- Abu-Blan, H.A. and Abu-Gharbieh, W.L. (1994) Effects of soil N solarization on Winter planting of potato, cauliflower. In the central Jordan valley-dirasat-Series-B-pure-and-Applied-sciences, 21(3): 203-313.
- Burt, C.M., A. Mutziger, D., Howes J. and Solomon, K.H. (2002) The effect of Chen S.Y, Zhang X.Y, Liu M.Y. Soil temperature and soil water dynamics in wheat field mulched with maize straw. Chin Journal Agrometeorol, 23(4): 34-37. (in Chinese)
- Jalota, S.K. (1993) Evaporation through a soil mulch in relation to characteristics. Australian Journal of Soil Research, 31(2): 131-136.
- Mao, X.S. and Tian, K.X. (1996) Effects of concrete mulch on farmland eco-system. Research Agricultural., 18(5): 298-301. (in Chinese)
- Meyers, K.J., Watkins, C.B., Pritts, M.P. and Liu, R.H. (2003) Antioxidant and antiproliferative activities of strawberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(23): 6887-6892.
- Moreno, M.M. and Moreno, A. (2008) Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop. Scientia Horticulturae, 116(3): 256-263
- Opara, O., Salau, O. and Swennen, R. (1992) Response of plantain to mulch on a Pawar, H. K. 1990. Use of plastic as a mulch in scheduling of irrigation to ginger in plastics in agriculture, New Delhi, India, 10/90-1099.
- Rahman, M.A., Chikushi, J., Saifizzaman, M. and Lauren, J.G. (2005) Rice straw mulch and nitrogen response of no-till wheat following rice in Bangladesh. Field Crops Research, 91(1): 71-81.
- Romic, D., Romic, M., Borosic, J. and Poljak, M. (2003) Mulching decreases nitrate leaching in bell pepper. (*Capsicum annuum* L.) cultivation. Agricultural Water Management, 60(2003): 87-97.
- Ruppel, S. and Makswitat, E. (1996) Influence von schwarzer mulch Folie auf den N um satz beim An bau von Einlege gurken. (*cucumis sativus* L.) Garten Bauwiss Enschaft, 61(2): 230-237.

زیستی ناشی از مالچ‌های پلاستیکی پیشنهاد می‌گردد طرح‌های مشابه روی انواع مالچ‌های طبیعی به‌خصوص از ماسه‌های نرم که در مناطق بیابانی فراوان است، اجرا گردد تا در صورت پاسخ مثبت هم از هزینه‌ها کاسته شود و هم مشکلات آلودگی محیط زیست ایجاد نشود.

سیاسگزاری

این پروژه با تأمین اعتبار از سوی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان سمنان اجرا شده است که بدین وسیله از مسئولین محترم آن اداره کل تشکر می‌شود.

منابع

- روحی‌پور، ح. (۱۳۶۷) بررسی مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین روش تثبیت تپه‌های شنی مرتفع جهت استقرار پوشش گیاهی. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۸۷ صفحه.
- فرح‌پور، م. (۱۳۸۳) بررسی میزان جوانه‌زنی چهارگونه تاغ، اسکمبیل، دم‌گاو. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۹۱ صفحه.
- لقمان، ح. (۱۳۸۰) مقایسه روش‌های تثبیت بیولوژیک شن با استفاده از مالچ و بدون استفاده از مالچ. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ۶۲ صفحه.
- لیاقت، ع، مشهوری‌نژاد، پ. و پذیرا، ا. (۱۳۷۸) کنترل شوری و آب مصرفی گیاه با استفاده از آبیاری زیرزمینی لوله‌ای و پوشش گیاهی روی سطح خاک. مجموعه مقالات هشتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، صفحات: ۱۰۰-۱۰۸.
- Abdul-Baki, A., Spence, C. and Hoover, R. (1992) Black polyethylene mulch doubleid: The yield of

Study of different types of mulch efficiency on soil retain moisture in planting seedlings in arid areas by black saxaul (*Haloxylon ammodendron*) in Semnan province

Dariush Ghorbanian¹, Alireza Eftekhari², Ehsan Zandi Esfahan^{3*}, Nusratollah Hasani⁴ and Behroz Arasto⁵

- 1) Research Instructor, Natural Resources Research Department, Semnan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Semnan, Iran.
- 2) Assistant Professor, Rangeland Research division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
- 3) Associate Professor, Rangeland Research division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
*Corresponding Author Email Address: zandiesfahan@gmail.com
- 4) Assistant Professor, Rasool Akram Agricultural Jihad Education Center, Damghan, Iran.
- 5) Research expert, Natural Resources Research Department, Semnan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Semnan, Iran.

Date of Submission: 2022/04/22

Date of Acceptance: 2022/07/17

Abstract

The most appropriate method of maintaining soil moisture in planting in dry areas is to cover the surface of the soil around the planted seedlings with natural and artificial mulches. To investigate the effect of different types of mulch in soil retain moisture, two types of natural and artificial mulch were used around the seedlings. This design is in the form of a complete random block with two main treatments including natural cover (gravel and sand) and artificial cover (light and black plastic) and four secondary treatments including pebbles, sand, light plastic, and black plastic and in three areas of Semnan, Ghoshe, and Damghan was performed. A control group was also considered. Each sub-treatment was planted in three replicates and 25 samples (black saxaul) were planted in each replicate. Immediately after planting the seedlings and irrigation, the mulch cover was placed around the seedlings. The soil moisture was measured by TDR device at a 10-day interval. The results related to the soil moisture showed that the level of the soil moisture in the black plastic treatment was significantly higher than other mulches. The results of the height of seedlings showed that the black plastic and control groups had the greatest effect on the soil retain moisture. Despite the difference in the soil moisture percentage in all types of natural and synthetic mulches, this difference did not show any significant change in the studied areas. The results of variance analysis of the seedling height showed that the differences in natural and artificial mulches and the control group were significant at the 99% level, but this was not significant in different areas. Examining the correlation between the seedling height and soil moisture percentage in different treatments showed that the highest correlation was in the sand treatment ($R^2 = 78.8$).

Keywords: Black saxaul seedling, Mulch, Semnan Province, Soil moisture.